

## パルテム SZ 工法

### 1. 工法概要

パルテム SZ 工法は、現場硬化型の下水道管更生工法である。パルテム SZ 工法で更生材料として使用する SZ ライナーは主に、耐下水環境用部材であるベースホースと、強度部材である熱硬化性樹脂シートで構成される。

SZ ライナーの最内層に位置するベースホースは、継ぎ目なく円筒状に製織された織布を基材とした補強体である。ベースホースの内面には熱可塑性樹脂を被覆しており、耐薬品性、耐摩耗性、水密性、地盤追従性に優れる。

施工ではベースホース内に圧縮空気と蒸気を注入して拡張し、SZ ライナーを既設管に密着させる。蒸気による加熱で熱硬化性樹脂シートが硬化した SZ ライナーを、SZ パイプと呼ぶ。SZ パイプにより老朽管を新管同等に甦らせることができる。パルテム SZ 工法は 2016 年度末までに、512km の施工実績がある。

### 2. 適用範囲

項 目	適 用 範 囲	備 考
管 種	鉄筋コンクリート管, コンクリート管, 陶管, 鋼管, 鋳鉄管	
管 径	φ 150 mm ~ φ 800 mm	10 mm 毎に施工 検討可
段 差	30 mm 以下	
曲 が り	10° 以下	
滞 留 水	50 mm 以下の部分滞留水	
継手隙間	50 mm 以下	
浸 入 水	2 L/min, 0.05 MPa までの浸入水は事前処理不要	
建設技術審査証明	取得年度.....1994 年 3 月 変更年度.....2017 年 3 月	

建設技術審査証明以外の適用範囲及び最新データなどについては、工法協会、メーカーの仕様を確認する。

### 3. 使用材料の物性

名 称	SZ パイプ	
材 料 構 成		
項 目	材 質	備 考
硬化性樹脂	不飽和ポリエステル樹脂	
樹脂含浸用基材	耐酸ガラス繊維, ポリエステル製円筒織物, ポリエステル製平織物	
内面フィルム	熱可塑性エラストマー	
外面フィルム	なし	

基 本 物 性		
項 目	性 能	備 考
短期曲げ強さ	110 N/mm <sup>2</sup> ※-1	JIS K 7171
短期曲げ弾性率	6,700 N/mm <sup>2</sup> ※-1	JIS K 7171
長期曲げ強さ	50 N/mm <sup>2</sup>	JIS K 7039
長期曲げ弾性率	4,800 N/mm <sup>2</sup>	JIS K 7035
短期引張強さ	60 N/mm <sup>2</sup> ※-2	JIS K 7161
短期引張弾性率	6,000 N/mm <sup>2</sup> ※-2	JIS K 7161
短期圧縮強さ	110 N/mm <sup>2</sup> ※-2	JIS K 7181
短期圧縮弾性率	6,000 N/mm <sup>2</sup> ※-2	JIS K 7181
耐薬品性	合 格	JSWAS K-2
耐摩耗性	新管と同等以上	JIS K 7204
耐ストレイン コロージョン性	合 格	JIS K 7034
水密性	合 格	JSWAS K-2
成形後収縮性	成形後 1.5 時間後に収縮がなく安定する	軸方向長と周方向長を計測確認
耐衝撃性	耐衝撃性を有する	耐衝撃性試験
既設管への追従性	地盤変位に伴う既設管への追従性を有する	地盤追従性試験
平板の浸漬後曲げ試験 (新たな耐薬品性試験)	合 格	浸漬後曲げ試験

※-1：試験片が平板の場合の短期保証値

※-2：試験片が平板で且つ管軸方向から採取した場合の短期保証値(耐震検討に用いる)

更生管のサンプル試験による物性		
項 目	性 能	備 考
曲げ強さ	80 N/mm <sup>2</sup>	JIS K 7171 を準用
曲げ弾性率	5,300 N/mm <sup>2</sup>	JIS K 7171 を準用

#### 4. 施工前現場実測

共通項目参照。

#### 5. 施工前管きょ内調査

共通項目参照。

#### 6. 事前処理工

施工前管きょ内調査の結果に基づき、必要に応じて事前処理工を行う。

施工に支障を来たす要因の内容に基づいて処理方法を決定し、作業を行う。

##### 《事前処理工・実施内容および留意点》

##### ① 高圧洗浄によるモルタル等の除去

高圧洗浄によりモルタル等が完全に除去ができるよう、TV カメラ等で監視しながら作業を行う。

##### ② 取付け管突出や木根等の除去

管内ロボットを用いて取付け管突出や木根等が除去できるよう、TV カメラ等で監視しながら作業を行う。

##### ③ 多量の浸入水の仮止水

更生材料に変形をもたらすような水頭圧の高い浸入水がある場合は、仮止水を行う。

パッカー注入や部分補修等による止水方法を検討し、当該現場に最も適した方法で行う。

##### ④ マンホール内の事前処理

マンホール内に障害物等があり端末金具等が設置できない場合は除去して、端末金具等が正しく設置できるように努める。

#### 7. 施工前管きょ内洗浄工

共通項目参照。

## 8. 更生材料の挿入工

### 《引込工》

管きょ内にワイヤロープ等を通線し，更生材料の引き込みを行う。

引き込みは適正な引込速度で行い，マンホール口環や管口等で更生材料を傷付けないように充分留意する。

### 《引込工・実施内容および留意点》

標準的な更生材引込速度：2.0～6.4m/min

#### ①引込速度

引き込みは適正な引込速度で行う。

#### ②更生材料のねじれ防止

更生材料のねじれ防止に接続ベルトを用いる。

#### ③引込抵抗の軽減

引込工程で更生材料に抵抗がかかると予想される場合は，管内にアンダーシートを引き込んでおく。

#### ④更生材料の傷付け防止策

マンホール口環や管口で更生材料に傷や汚れが付きそうな場合は，保護のための養生を施す。

## 9. 硬化工

引込終了後、更生材料端部に端末金具を取り付ける。硬化工では、端末金具から更生材料内に圧縮空気と蒸気を注入して拡張・加熱し、既設管に密着させ硬化させる。また、硬化工時の更生材料の管内圧力、管内温度、管底温度、加熱時間および冷却養生時間等を管理する。管底温度は、更生材料の管底に挿入した温度センサーにより測定する。

### 《拡張工・実施内容および留意点》

#### 拡張方法

- ①60～65℃の蒸気で、管内圧力が0.01MPaになるまで更生材料を拡張する。
- ②60～65℃の蒸気で、管内圧力を1分毎に0.01MPaずつ昇圧する。
- ③指定された保持圧力に達したら、硬化工終了まで圧力を保持する。

### 《拡張工時の留意点》

- ①急激な圧力上昇、圧力減衰がないよう十分に注意する。
- ②更生材料の管内圧力、管内温度、管底温度、加熱時間をチャート紙に記録する。

### 《硬化工(熱硬化)・実施内容および留意点》

#### 硬化方法

- ①予備加熱として90～95℃の蒸気を供給し、20分間養生する。
- ②供給する蒸気温度を5分毎に5℃ずつ、140℃を上限として、可能な限り昇温する。
- ③下表に示す通り、管底温度が達した温度により、それぞれ一定時間加熱する。

管底温度	加熱時間
70℃以上	120分以上
75℃以上	90分以上
80℃以上	60分以上

詳細については、メーカーの仕様を確認する。

### 《硬化工時の留意点》

- ①指定された保持圧力±0.02MPaの範囲を維持することを原則とする。
- ②管内温度は140℃を超えてはならない。
- ③硬化は更生材料厚みや管径に関係なく、管底温度から判断する。

### 《冷却工》

加熱終了後、蒸気を圧縮空気に切り替えて、管内温度が70℃以下になるまで管内を冷却する。冷却時の管内圧力は0.01MPa～保持圧力とする。

## 10. 性能確認試験用テストピース採取

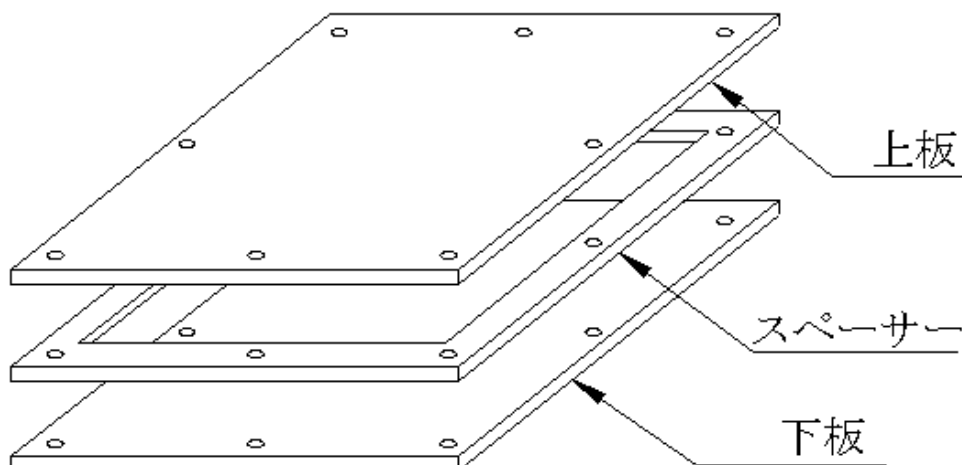
更生管の性能確認試験を行うためのテストピースを採取する。  
テストピースは施工に用いた更生材料と同一ロットの材料とする。

### 《性能試験用テストピース採取(熱硬化)・実施内容および留意点》

採取場所・・・施工に使用する更生材料と同一ロットから未硬化の平板状テストピースを採取。

硬化方法：

- ①施工に用いる更生材料と同一ロットの未硬化平板を、下図に示すテストピース採取用器具に挟む。
- ②テストピース採取用器具を施工時の蒸気排出側で使用しているサイレンサー内に設置する。
- ③排出蒸気を使用することで、施工条件と同条件で平板テストピースを硬化させる。



テストピース採取用器具

## 11. 出来形管理

共通項目参照。